

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-090610

(43)Date of publication of application : 25.03.2004

(51)Int.Cl.

B41M 5/26

G11B 7/135

G11B 7/24

(21)Application number : 2003-017877

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 27.01.2003

(72)Inventor : YASUDA KOICHI

(30)Priority

Priority number : 2002200376

Priority date : 09.07.2002

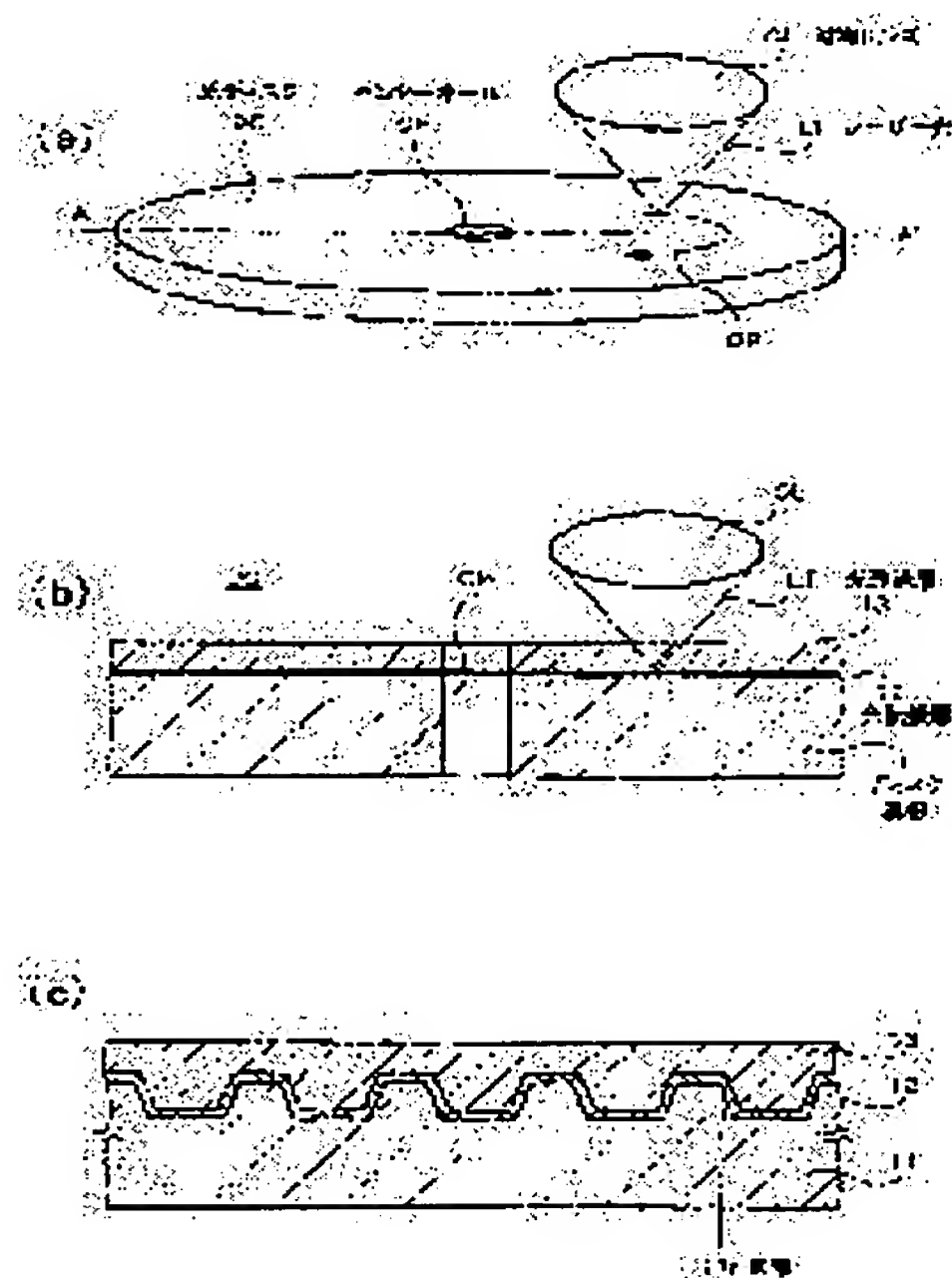
Priority country : JP

## (54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve a jitter, and to increase storage stability by increasing a resistance to high temperature and high humidity, and increasing the sharpness of a recording mark.

SOLUTION: This optical recording medium comprises a substrate 11 the surface of which has an uneven shape for partitioning track regions. On the formed surface of the uneven shape of the substrate 11, an optical recording layer 12 having a compound of at least tin (Sn), nitrogen (N) and oxygen (O), and an optical transparent layer 13 which is formed on the optical recording layer 12 are provided. Then, the compound composition  $S_nx, N_y$  and  $O_z$  of the tin (Sn), nitrogen (N) and oxygen (O) constituting the optical recording layer 12 satisfies  $30 < x < 70(\text{at.}\%)$ ,  $1 < y < 20(\text{at.}\%)$  and  $20 < z < 60(\text{at.}\%)$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-90610

(P2004-90610A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 M 5/26  
G 1 1 B 7/135  
G 1 1 B 7/24

F I

B 4 1 M 5/26 X  
G 1 1 B 7/135 Z  
G 1 1 B 7/24 5 1 1  
G 1 1 B 7/24 5 3 5 F

テーマコード (参考)

2 H 1 1 1  
5 D 0 2 9  
5 D 1 1 9  
5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-17877 (P2003-17877)  
(22) 出願日 平成15年1月27日 (2003.1.27)  
(31) 優先権主張番号 特願2002-200376 (P2002-200376)  
(32) 優先日 平成14年7月9日 (2002.7.9)  
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(74) 代理人 100122884  
弁理士 角田 芳末  
(74) 代理人 100113516  
弁理士 磯山 弘信  
(72) 発明者 保田 宏一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ  
ニー株式会社内

Fターム(参考) 2H111 EA03 EA12 EA22 FA01 FA11  
FA14 FA31 FB06 FB22 FB28  
FB29 FB30  
5D029 JA01 JB18 LB04  
5D119 AA11 BA01 BB04 JB02  
5D789 AA11 BA01 BB04 JB02

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

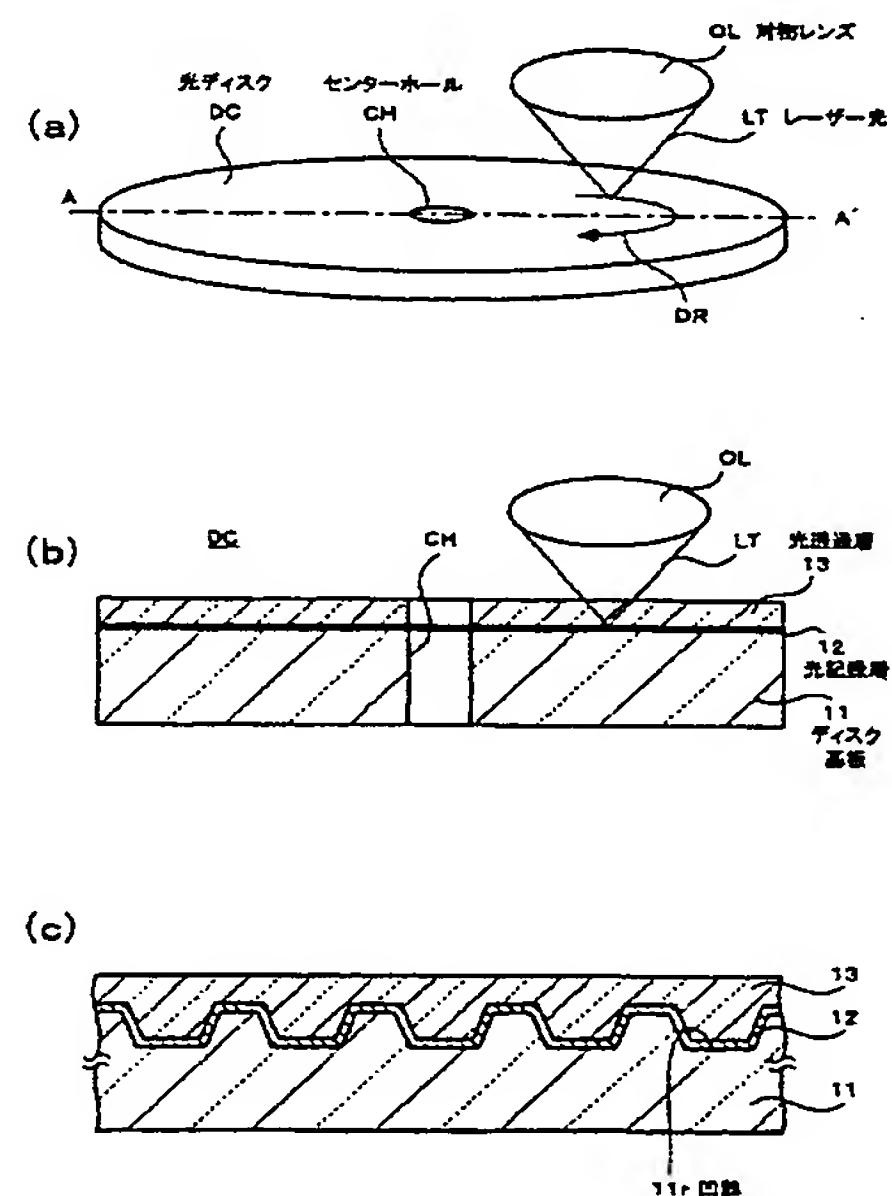
【課題】 S n を記録材料として用いる場合において、上述したジッターの改善を図る。

【解決手段】 光記録媒体の、トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成された基板 1 1 の、その凹凸形状の形成面に、少なくとも錫 (S n)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物を有する光記録層 1 2 と、この光記録層 1 2 上に形成された光透過層 1 3 とを有して成る。

そして、その光記録層 1 2 を構成する錫 (S n)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物組成  $S n_x N_y O_z$  が、

$30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) とした構成とするものであり、このようにすることによってジッターの改善を図ることができるようにしたものである。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成された基板の、上記凹凸形状の形成面に、少なくとも光記録層と、該光記録層上に形成された光透過層とを有し、  
 上記光記録層が、少なくとも錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物組成  $S_n N_y O_z$  ( $x, y, z$  は原子%) より成り、 $x, y, z$  が、  
 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) に選定されたことを特徴とする光記録媒体。

## 【請求項 2】

トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成された基板の、上記凹凸形状の形成面に、  
 少なくとも光記録層と、該光記録層上に形成された光透過層とが形成され、  
 上記光記録層が、錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物にパラジウム (Pd) を含有する  $(S_n N_y O_z)_{1-a} Pd_a$  組成物 ( $x, y, z, a$  は原子%) より成り、 $x, y, z, a$  が、  
 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%)、 $1 < a < 20$  (原子%) に選定されたことを特徴とする光記録媒体。

## 【請求項 3】

上記光記録層に、波長  $380 \text{ nm} \sim 420 \text{ nm}$  の光を、開口数が  $0.85 \pm 0.05$  の対物レンズによって集光照射されて、該光記録層への情報の記録あるいは該光記録層の記録情報の再生がなされることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

## 【請求項 4】

上記光記録層と上記光透過層との間に、上記光記録層を保護する保護膜を介在させて成ることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体、特に高密度記録が可能な光記録媒体に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

近年、情報記録の分野においては、光情報記録方式に関する研究開発が盛んである。  
 この光情報記録方式としては、非接触型の記録・再生、再生専用型、追記型、書き換え可能型等のそれぞれのメモリ形態に対応できるなどの数々の利点を有し、安価な大容量ファイルの実現を可能とする方式として産業用から民生用まで幅広い用途が考えられている。

## 【0003】

これら各種光情報記録方式用の光記録媒体例えば光ディスクの大容量化は、主に、光情報記録方式に用いる光源となるレーザー光の短波長化と、高開口数 (N. A.) のレンズを採用することにより、焦点面でのスポットサイズを小さくすることで達成してきた。

## 【0004】

例えば、CD (コンパクトディスク) では、レーザー光波長が  $780 \text{ nm}$ 、レンズの開口数 (N. A.) が  $0.45$  であり、 $650 \text{ MB}$  の容量であったが、DVD-ROM (デジタル多用途ディスク-再生専用メモリ) では、レーザー光波長が  $650 \text{ nm}$ 、N. A. が  $0.6$  であり、 $4.7 \text{ GB}$  の容量となっている。

さらに、次世代の光ディスクシステムにおいては、光記録層上に例えば  $0.1 \text{ mm}$  程度の薄い光透過層が形成された光ディスクを用いて、この光透過層側からレーザー光を照射するようにし、レーザー光波長を  $450 \text{ nm}$  以下、N. A. を  $0.78$  以上とすることで  $2 \text{ GB}$  以上の大容量化を可能としている。

## 【0005】

図 7 (a) は、この光ディスクにおける光記録ないしは光再生の状態を示す模式斜視図である。

光ディスク DC は、中心部にセンターホール CH が穿設された円板状をなし、図 7 (a)

において、例えば矢印D Rで示す方向に回転駆動される。

【0006】

図7 (b) は光ディスクの模式断面図であり、図7 (c) はこの光ディスクDCの要部の拡大断面図である。

この光ディスクは、厚さが約1.1mmの例えばポリカーボネートからなるディスク基板101の一主面に、凹部101rが形成され、凹部101rを含む凹凸面に沿って光記録層102が形成されて成る。

例えば相変化型の光ディスクDCにおいては、その光記録層102は、例えば誘電体膜、相変化膜、誘電体膜および反射膜などの積層体によって構成される。また、光記録層102の上層に、例えば0.1mmの膜厚の光透過層103が形成される。

10

【0007】

この光ディスクDCに対する情報の記録あるいは再生にあつては、光ディスクDCの光透過層103側から、光記録層102に、開口数が0.78以上例えば0.85の対物レンズOLによって、波長450nm以下例えば380~420nmのレーザー光による光LTが集光照射される。

記録情報の再生時においては、光記録層102で反射された戻り光が受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号を生成して、再生信号を得る。

【0008】

この光ディスクの光記録層102は、ディスク基板101の表面に形成された上述の凹部101rに起因した凹凸形状を有している。

20

凹部101rは、例えば所定のピッチで例えば螺旋状をなす連続溝あるいは円形状の溝となっており、この凹凸形状によりトラック領域が区分される。

このトラック領域を区分する凹凸形状の凹部と凸部は、一方はランド、他方グループと呼ばれる。ランドとグループの両者に情報を記録するランド・グループ記録方式を適用することで大容量化が可能である。また、ランドとグループのいずれか一方のみを記録領域とすることも可能である。

【0009】

また、例えば、ディスク基板101に形成された凹部101rに起因する凹凸形状を記録データに対応する長さを有するピットとして、再生専用(ROM)型の光ディスクとすることもできる。

30

【0010】

ところで、光記録層を構成する記録材料として、非化学量論組成の金属酸化物の酸化錫( $\text{SnO}_z$ ,  $z < 2$ )が使用できることが報告されている(非特許文献1参照)。これは、レーザー光などの光を照射したときに生じる酸化反応により、光学定数が増加することを利用したものであると考えられている。

【0011】

【非特許文献1】

Journal of Materials Science Letters 19, 2000, 1833-1835

【0012】

40

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、記録材料として錫(Sn)を用いる場合、開口数が0.8程度の対物レンズを用い、波長380nm~420nm程度の短波長光レーザー光を用いて情報の記録を行うとき、良好な形状の記録マークが形成されず、ジッターが大きくなるという問題がある。

【0013】

本発明の第1の目的は、Snを記録材料として用いる場合において、上述したジッターの改善であり、第2の目的は、高温高湿度下においても、記録特性の安定化を図ることができ、保存安定性の向上を図ることができて良好な記録が可能な光記録媒体を提供することである。

50



## 【0014】

## 【課題を解決するための手段】

本発明による光記録媒体は、トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成された基板の、その凹凸形状の形成面に、少なくとも光記録層と、該光記録層上に形成された光透過層とを有し、その光記録層が、少なくとも錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物組成  $S_n x$   $N_y$   $O_z$  ( $x$ ,  $y$ ,  $z$  は原子%) より成り、 $x$ ,  $y$ ,  $z$  が、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) に選定された構成とする。

この構成としたことにより、ジッターの改善が図られた。

## 【0015】

また、本発明による光記録媒体は、上述した光記録媒体におけると同様のトラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成された基板の、その凹凸形状の形成面に形成される光記録層にあって、その光記録層が、錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物にパラジウム (Pd) を含有する ( $S_n x$   $N_y$   $O_z$ )  $1 - a$   $Pd_a$  組成物 ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $a$  は原子%) より成り、 $x$ ,  $y$ ,  $z$ ,  $a$  が、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%)、 $1 < a < 20$  (原子%) に選定された構成とする。

この構成によって、ジッターの改善のみならず、特に、高温高湿度下での記録特性の変化も抑制された。これは、Pdの添加により記録時に溶融した記録膜の粘性が高められたことによると考えられる。

## 【0016】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る光記録媒体 (光ディスク) の実施の形態について詳細に説明する。しかしながら、本発明は、この実施形態例に限定されるものではない。

## 【0017】

## 【第1の実施の形態】

図1 (a) は、この実施の形態に係る光ディスクDCにおける光記録ないしは光再生の状態を示す模式斜視図である。

光ディスクDCは、センターホールCHが穿設された円板状をなし、図1 (a) において、例えば矢印DRで示す方向に回転駆動される。

図1 (b) はこの光ディスクDCの模式断面図であり、図1 (c) は図1 (b) の要部の拡大断面図である。

光ディスクDCは、センターホールCHを有する円板状をなし、厚さ約1.1mmの例えばポリカーボネートから成るディスク基板11の一主面に、凹部11rが設けられている。この凹部11rを含む凹凸に沿って光記録層12が形成され、この光記録層12上には、光透過層13が形成されている。

## 【0018】

光記録層12は、少なくとも錫 (Sn)、窒素 (N)、酸素 (O) の化合物を有する。

この化合物の組成、 $S_n x$   $N_y$   $O_z$  は、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) とされる。

光記録層12の膜厚は、10nm~200nmの範囲であり、例えば30nm~60nm程度である。

## 【0019】

光記録層12上の光透過層13は、例えば膜厚が0.1mmとされる。光透過層13は、例えば、紫外線硬化樹脂の塗布膜を硬化することによって形成される。あるいは、例えば粘着剤層が積層されたポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを、その粘着剤層によって光記録層12に貼り合わせるることによって構成される。

## 【0020】

この実施形態における光ディスクDCに対する情報の記録または再生は、このディスクDCを、例えば図1 (a) に矢印DRをもって示す方向に回転駆動させ、例えば、光ディス

10

20

30

40

50

クDCの光記録層12に対して、例えば $0.85 \pm 0.05$ の開口径の対物レンズOLを介して、例えば $380\text{ nm} \sim 420\text{ nm}$ の波長のレーザー光OLを、光透過層13側から光記録層12に集光照射することによって行う。

#### 【0021】

光ディスクの記録時においては、光記録層12に、例えば上述したレーザー光OLを照射し、その光照射部分に記録マークを形成する。この記録マークは、上述したレーザー光OLの照射によって酸化反応が生じ、これによって光記録層12の光照射部の光学定数が変化することによって形成されると思われる。

#### 【0022】

また、光ディスクの再生時においては、光記録層12に照射され、記録マークにおける光学定数の変化によって変調された例えば戻り光が、受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号に生成され、再生信号として取り出される。

#### 【0023】

この光ディスクにおいては、光記録層12は、ディスク基板11の表面に形成された凹部11rに起因した凹凸形状を有している。

例えば、ディスク基板11に形成された凹部11rは所定のピッチの螺旋状すなわちスパイラル状の連続溝、あるいは同心円形状の溝となっており、この凹凸形状によりトラック領域が区分される。

この例えば連続溝あるいは同心円形溝のピッチ（凹部の中央から隣接する凹部の中央までの距離）は、例えば $0.32\text{ }\mu\text{m}$ 程度とされる。

#### 【0024】

また、トラック領域を区分する凹凸形状の凹部と凸部とは、一方はランド、他方は、グループと呼ばれる。そして、ランドとグループの両者に情報を記録するランド・グループ記録方式を適用することで大容量化が可能である。しかしながら、ランドとグループのいずれか一方のみを記録領域とすることもできる。

この凹凸形状の深さは、数 $\text{nm} \sim 100\text{ nm}$ 程度であり、例えばグループ記録方式の場合には $20\text{ nm}$ 、ランド・グループ記録方式の場合には $40\text{ nm}$ などに設定することができる。

#### 【0025】

因みに、記録材料として酸化錫（ $\text{SnO}_z$ （ $z < 2$ ））を用いた場合、X線回折の実験から、膜中に、ある程度の大きさの粒径が存在していることがわかっている。この粒子は、光ディスクとして用いた場合のノイズ成分に寄与することから、前述したように、大容量化を図って、対物レンズを高開口数化し、レーザー光を短波長化したときに、粒子の影響が大きくなり、このために、ジッターが大きくなるものと考えられる。

#### 【0026】

この実施形態の光ディスクは、記録材料として少なくとも錫、窒素および酸素の化合物、すなわち窒素（N）を添加したことによって、X線回折のピークが消失することがわかった。これは、光記録膜中の粒径が小さくなっていることを示すものである。

このように、粒径が小さくなったことにより、ノイズ成分となる粒子の影響が小さくなることから、この光ディスクにおいては、対物レンズを高開口数化し、レーザー光を短波長化してもジッターの抑制を図ることができることになる。

#### 【0027】

そして、この光ディスクにおける光記録層として用いる錫（Sn）、窒素（N）および酸素（O）の化合物の組成は、窒素（N）の組成比 $y$ は、 $1 < y < 20$ （原子%）とする。これは、1原子%以下では、粒径を小さくする効果が小さくなること、また20原子%以上であると、光記録層の光吸収率が低下して、光照射時に光定数を変化させるだけの温度上昇を来すに大きな光パワーを必要とすること、すなわち感度の低下を来すことによる。

#### 【0028】

また、上述した化合物における酸素（O）の組成比 $z$ は、 $20 < z < 60$ （原子%）とする。

これは、20原子%以下では、光照射時に、酸化が不足となり、また、60原子%以上では、光記録層の光吸収率が低下してしまい、光照射時に光定数を変化させるだけの温度上昇を来すに大きな光パワーを必要とすること、すなわち感度の低下を来すことによる。

#### 【0029】

このように、本発明による光記録層として、錫(Sn)、窒素(N)および酸素(O)の化合物の組成は、窒素(N)の化合物を用いる場合、組成 $S_n N_y O_z$ が、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%)とする。そして、この組成とすることにより、対物レンズの高開口数化、用いるレーザー光の短波長化によってもジッターを抑制する効果の増加が図られる。

#### 【0030】

次に、この実施形態に係る光ディスクの製造方法について説明する。

まず、図2(a)に示すように、ディスク基板に凹凸形状を転写形成するためのスタンパ10を形成する。すなわち、このスタンパ10の表面には、図1で示したディスク基板11の凹部11rの反転パターンである凸部10pが形成されている。

#### 【0031】

このスタンパ10は、次の方法によって得ることができる。

まず、ガラス基板の表面研磨された平滑面上に、例えばポジティブ型のフォトリソ層をスピンコート等によって塗布する。このフォトリソ層に対して、目的とする例えば螺旋形状あるいは同心円状など、ディスク基板の凹凸形状に対応する形状のパターンを露光し、その後、このフォトリソ層を例えばアルカリ性の現像液で現像処理する。このようにして、パターン化されたフォトリソ層によって、ディスク基板の凹凸形状のパターンに対応するパターンのレジスト膜が形成された原盤を得る。

#### 【0032】

次に、この原盤上にニッケルなどの金属層を、無電解メッキおよびメッキによって所定厚さに堆積する。その後、この金属層を、原盤から剥離する。このようにすると、上述した原盤の凹凸の反転による凹凸を有するメッキ層から成るスタンパ10、あるいは、マスタースタンパ、マザースタンパ10を形成して、目的とするスタンパ10を転写して形成する。

#### 【0033】

次に、このスタンパ10を、例えばディスク基板11を射出成形によって形成するための金型のキャビティ内に、スタンパ10を配置して例えばポリカーボネート(PC)による射出成形を行う。このようにして、図2(b)に示すように、スタンパ10の凹凸面上にディスク基板11を形成する。

このようにして、表面に、スタンパ10の凸部10pのパターンが転写して、逆パターンの凹凸である凹部11rが形成されたディスク基板11が成形される。

#### 【0034】

このようにして成形されたディスク基板11を、スタンパ10から離型し、その凹凸形成面に、空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、図3(a)に示すように、例えばスパッタリング法により、錫(Sn)、窒素(N)および酸素(O)の所定の組成比の化合物層を堆積させ、光記録層12を形成する。

#### 【0035】

次に、図3(b)に示すように、光記録層12上に、光透過層13を、紫外線硬化樹脂などの光透過性樹脂材を塗布して硬化することによって形成するか、あるいは、ポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを、粘着剤層で貼り合わせることで形成する。このようにして、図1で示した構成の光ディスク11を製造することができる。

#### 【0036】

この本発明による光ディスク11は、高開口数の対物レンズを用い、短波長レーザー光による情報記録を行う場合においても、ジッターが抑制され、良好な記録を行うことができた。

#### 【0037】



次に、本発明による光記録媒体の、他の実施の形態例として第2の実施の形態を説明する。

この第2の実施の形態においては、光記録媒体に対して、情報記録、すなわち記録マークの形成を行う場合、レーザー光の照射によって記録層が昇温加熱されることによって光透過層13を構成する上述した粘着剤層が変質するおそれが有る場合に対処した構成によるものである。

【0038】

〔第2の実施の形態〕

図4は、この実施形態に係る光ディスクの模式断面図である。

この実施の形態に係る光ディスクは、実質的に上述した第1の実施形態に係る光ディスクと同様であるが、光記録層12と光透過層13との間に、光記録層12を保護する保護膜14を介在させた構成とした場合である。

【0039】

この実施の形態においても、例えば厚さが約1.1mmの例えばポリカーボネートからなるディスク基板11の一主面に、凹部11rが形成される。また、凹部11rを含む凹凸面に沿って光記録層12が形成されている。

この実施の形態においても、第1の実施の形態におけると同様に、その光記録層12は、少なくとも錫(Sn)、窒素(N)および酸素(O)の化合物を有する。好ましくは、錫(Sn)、窒素(N)および酸素(O)の組成が、この化合物の組成、 $S_n x N_y O_z$ は、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%)とされる。

この光記録層12の膜厚は、10nm~200nmの範囲であり、この場合例えば50nm~60nm程度である。

【0040】

そして、この実施の形態においては、この光記録層12上に、例えば酸化シリコンなどの光透過性誘電体膜より成る保護膜14が形成される。

この保護膜14の膜厚は、5nm~100nmの範囲、例えば30nmに選定される。

【0041】

この保護膜14上には、例えば0.1mmの膜厚の光透過層13が形成される。この光透過層13は、例えば粘着剤が積層されたポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを、その粘着剤層によって保護膜14上に貼り合わせることで構成される。

【0042】

この実施の形態におけるように、保護膜14を配置する構成による場合、記録マークの形成における光照射によって、高熱状態とされた場合においても、保護膜14の存在によって、光透過層13における変質の、光記録層12への影響を遮断する効果を奏することができる。

【0043】

次に、この第2の実施の形態における光ディスクの製造方法について説明する。

まず、図5(a)に示すように、第1実施形態において説明した手順により、トラック領域を区分する凹部11rを含む凹凸形状が表面に形成されたディスク基板11を形成する。

【0044】

次に、このディスク基板11の凹凸形状の形成面に、前述したと同様に、空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、図5(b)に示すように、例えばスパッタリング法などにより、錫、窒素および酸素の化合物による上述した組成の光記録層12を形成する。

【0045】

次に、図6(a)に示すように、例えばスパッタリング法などにより、酸化シリコンを堆積させ、保護膜14を形成する。

その後、図6(b)に示すように、保護膜14上に、ポリカーボネートなどの光透過性樹脂

脂フィルムを粘着剤層で貼り合わせ、光透過層 13 を形成する。

このようにして、図 4 で示めした構成による光ディスクすなわち光記録媒体を製造することができる。

#### 【0046】

この第 2 の実施における形態の光ディスクによれば、第 1 の実施形態におけると同様に、錫を記録材料として用いる場合に高開口数の対物レンズにより短波長のレーザー光などの光を照射して情報を記録してもジッターを抑制して良好に記録することができる。

#### 【0047】

上述した本発明による光ディスク、すなわち光記録媒体をその具体的実施例を挙げて説明する。

10

#### (実施例 1)

トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成されたディスク基板を形成した。凹凸形状は、 $0.32\mu\text{m}$  のピッチでスパイラル状に形成された連続溝とし、凹凸形状の深さは  $20\text{nm}$  とした。得られたディスク基板の凹凸形状の形成面上に、スパッタリングにより  $\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z$  ( $x=31$  原子%、 $y=10$  原子%、 $z=59$  原子%) を、この組成比となるように、 $50\text{nm}$  の膜厚で堆積させて光記録層を形成し、さらにその上層に酸化シリコンを  $30\text{nm}$  の膜厚で堆積させて保護膜を形成し、その上層にポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを粘着剤層で貼り合わせて  $0.1\text{mm}$  の厚さの光透過層を形成した。このようにして、光ディスクのサンプル A を作製した。

このサンプル A に対して、発振波長が  $405\text{nm}$  である記録再生用のレーザー光を、開口数が  $0.85$  である対物レンズにより光ディスクの光記録層に集光する光系を有する評価装置により、ビット長  $0.13\mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。

20

このときの光ディスクに記録された信号のジッターは、 $9\%$  であった。

#### 【0048】

#### (比較例 1)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z$  ( $x=30$  原子%、 $y=10$  原子%、 $z=60$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル B を作製した。

このサンプル B に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13\mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは  $15\%$  であった。

30

因みに、一般にジッターは、 $13\%$  以下でなければ、正確な再生が困難であることから、ジッターは、 $13\%$  以下にであることが、光記録媒体例えば光ディスクにおいて要求されるものである。

#### 【0049】

#### (比較例 2)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z$  ( $x=25$  原子%、 $y=10$  原子%、 $z=65$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル C を作製した。

このサンプル C に対して、実施例 1 に記載した評価装置によりビット長  $0.13\mu\text{m}$  のランダム信号を記録したが、信号が記録されず、ジッターの測定は不能であった。

40

#### 【0050】

#### (実施例 2)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z$  ( $x=69$  原子%、 $y=10$  原子%、 $z=21$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル D を作製した。

このサンプル D に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13\mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは  $10\%$  であった。

#### 【0051】

#### (比較例 3)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z$  ( $x$

50

= 70 原子%、 $y = 10$  原子%、 $z = 20$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル E を作製した。

このサンプル E に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは 16 % であり、13 % を超えることから、前述したように、不適當であることが分かった。

【0052】

(比較例 4)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  ( $x = 75$  原子%、 $y = 10$  原子%、 $z = 15$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル F を作製した。

10

このサンプル F に対して、実施例 1 に記載した評価装置によりビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録したが、信号が記録されず、ジッターの測定は不能であった。

【0053】

(実施例 3)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  ( $x = 45$  原子%、 $y = 2$  原子%、 $z = 53$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル G を作製した。

このサンプル G に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは 10 % であった。

【0054】

20

(比較例 5)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  ( $x = 45$  原子%、 $y = 1$  原子%、 $z = 54$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル H を作製した。

このサンプル H に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは 14 % であり、13 % を超えることから、不適當であることが分かった。

【0055】

(実施例 4)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  ( $x = 45$  原子%、 $y = 19$  原子%、 $z = 36$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル I を作製した。

30

このサンプル I に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは 10 % であった。

【0056】

(比較例 6)

実施例 1 と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  ( $x = 45$  原子%、 $y = 20$  原子%、 $z = 35$  原子%) と変更して、光ディスクのサンプル J を作製した。

このサンプル J に対して、実施例 1 に記載した評価装置により、ビット長  $0.13 \mu\text{m}$  のランダム信号を記録した。このときのジッターは 14 % であり、不十分な結果となった。

40

【0057】

上述した本発明による実施例と、比較例の各サンプルのジッターの測定によって明らかのように、本発明による光記録層を、錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の化合物を有し、その組成  $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  が、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) とした光記録媒体は、ジッターの改善が図られることが分かる。

【0058】

すなわち、上述した第 1 および第 2 の実施形態においては、ジッターの改善を図ることができるものであるが、上述した実施の形態におけるように、酸化窒化錫  $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}$

50



のみによるときは、レーザー光の照射によって溶融した状態では、その粘性が比較的低い。このため、ジッターの改善に制約が生じたり、高温高湿下での保存性の改善に制約が生じる。

これに対して、更に、本発明においては、高温、高湿に耐性が大で、その記録マークの鮮鋭度を高めて、ジッターの改善と、保存安定性を高める構成とすることができる。

この構成による本発明による光記録媒体は、その記録層として、 $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$  が、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) の化合物に、高融点金属のPdを1原子%～20原子%混合させた構成とする。

すなわち、この構成においては、レーザー光照射による記録時において、記録層が溶融したときの粘性を高めて、流動の発生による記録マークの鮮鋭度の低下、位置の変動を改善し、ジッターの、より改善と、保存性を高めるものである。 10

#### 【0059】

この構成による光記録媒体の実施の形態を説明する。

#### 〔第3の実施の形態〕

この実施の形態においても、第1の実施の形態で説明したと同様に、図1(a)でその模式斜視図を示すように、光ディスクDCは、センターホールCHが穿設された円板状をなし、例えば厚さ約1.1mmの例えばポリカーボネートから成るディスク基板11の一主面に、凹部11rが設けられている。この凹部11rを含む凹凸に沿って図1(b)および(c)で示すように、光記録層12が形成され、この光記録層12上には、光透過層13が形成されている。 20

#### 【0060】

光記録層12は、少なくとも錫(Sn)、窒素(N)、酸素(O)の化合物( $\text{Sn}_x \text{N}_y \text{O}_z$ )は、 $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) に、Pdを加えた混合物を有する。このPdの濃度は、1原子%以上、20原子%以下とする。

光記録層12の膜厚は、第1の実施の形態におけると同様に、10nm～200nmの範囲であり、例えば30nm～60nm程度である。

#### 【0061】

また、光記録層12上に例えば膜厚が0.1mmの光透過層13が形成される。この光透過層13は、例えば、紫外線硬化樹脂の塗布膜を硬化することによって形成される。あるいは、例えば粘着剤層が積層されたポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを、その粘着剤層によって光記録層12に貼り合わせることによって構成される。 30

#### 【0062】

この実施の形態における光ディスクDCに対する情報の記録または再生においても、このディスクDCを、例えば図1(a)に矢印DRをもって示す方向に回転駆動させ、例えば、光ディスクDCの光記録層12に対して、例えば $0.85 \pm 0.05$ の開口数の対物レンズOLを介して、例えば380nm～420nmの波長のレーザー光OLを、光透過層13側から光記録層12に集光照射することによって行う。

#### 【0063】

光ディスクの記録時においては、光記録層12に、例えば上述したレーザー光OLを照射し、その光照射部分に記録マークを形成する。この記録マークは、前述したように、レーザー光OLの照射によって酸化反応が生じ、これによって光記録層12の光照射部の光学定数が変化することによって形成されると考えられる。 40

#### 【0064】

また、光ディスクの再生時においては、光記録層12に照射され、記録マークにおける光学定数の変化によって変調された例えば戻り光が、受光素子で受光され、信号処理回路により所定の信号に生成され、再生信号として取り出される。

#### 【0065】

この光ディスクにおいても、光記録層12は、ディスク基板11の表面に形成された凹部11rに起因した凹凸形状を有している。 50



例えば、ディスク基板 11 に形成された凹部 11 r は所定のピッチの螺旋状すなわちスパイラル状の連続溝、あるいは同心円形状の溝となっており、この凹凸形状によりトラック領域が区分される。

この例えば連続溝あるいは同心円形溝のピッチ（凹部の中央から隣接する凹部の中央までの距離）は、例えば  $0.32\mu\text{m}$  程度とされる。

#### 【0066】

また、トラック領域を区分する凹凸形状の凹部と凸部とは、一方はランド、他方は、グループと呼ばれる。そして、ランドとグループの両者に情報を記録するランド・グループ記録方式を適用することで大容量化が可能である。しかしながら、ランドとグループのいずれか一方のみを記録領域とすることもできる。

10

この凹凸形状の深さは、数  $\text{nm}$  ~  $100\text{nm}$  程度であり、例えばグループ記録方式の場合には  $20\text{nm}$ 、ランド・グループ記録方式の場合には  $40\text{nm}$  などに設定することができる。

#### 【0067】

この実施の形態による光ディスクは、記録材料として、少なくとも錫、窒素および  $\text{O}_2$  の化合物に、Pd を混合したことにより、レーザー光照射することによって、記録層が溶融したときにおける粘性を高められ、記録マークの位置、形状の変動が抑制されることから、高密度記録化が図られる。すなわち、大容量化のために、対物レンズの高開口数化、照射レーザー光の短波長化によってもジッターの抑制を図ることができる。また、高温高湿下での記録特性の改善、保存安定性が図られる。

20

#### 【0068】

この実施形態の光ディスクにおける光記録層を構成する錫 (Sn)、窒素 (N)、酸素 (O) の化合物に加える Pd の濃度は、1 原子% ~ 20 原子% に選定する。これは、1 原子% 未満では、流動の抑制効果が小さくなってしまい、上述した保存安定性の改善が十分でなくなる。また、20 原子% を超えると、融点および熱伝導率が大となり過ぎて、記録感度の低下を来すという不都合が生じる。

そこで、Pd の濃度は、1 原子% ~ 20 原子% に選定する。

#### 【0069】

この実施の形態に係る光ディスクの製造方法について説明する。

この場合においても、図 2 で説明したと同様の方法によって、スタンパ 10 を形成する。すなわち、このスタンパ 10 の表面には、図 1 で示したディスク基板 11 の凹部 11 r の反転パターンの凸部 10 p が形成されている。

30

#### 【0070】

次に、このスタンパ 10 を、例えばディスク基板 11 を射出成形によって形成するための金型のキャビティ内に、スタンパ 10 を配置して例えばポリカーボネート (PC) による射出成形を行う。このようにして、図 2 (b) に示すように、スタンパ 10 の凹凸面上にディスク基板 11 を形成する。

このようにして、表面に、スタンパ 10 の凸部 10 p のパターンが転写して、逆パターンの凹凸である凹部 11 r が形成されたディスク基板 11 が成形される。

#### 【0071】

40

このようにして成形されたディスク基板 11 を、スタンパ 10 から離型し、その凹凸形成面に、空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、図 3 (a) に示すように、例えばスパッタリング法により、錫 (Sn)、窒素 (N) および酸素 (O) の所定の組成比の化合物に、Pd を所定の添加量をもって混合した材料層を堆積させ、光記録層 12 を形成する。

#### 【0072】

次に、図 3 (b) で示すように、前述した第 1 の実施の形態における製造方法で説明したと同様の手順および方法によって、光記録層 12 上に、光透過層 13 を形成する。

このようにして、図 1 で示した構成の光ディスク 11 を製造することができる。

#### 【0073】

50

次に、第4の実施の形態を説明する。

この第4の実施の形態においては、上述した第3の実施の形態による光記録媒体において、情報記録、すなわち記録マークの形成を行う場合、レーザー光の照射によって記録層が昇温加熱されることによって光透過層13を構成する上述した粘着剤層が変質するおそれがある場合に対処した構成によるものである。

【0074】

〔第4の実施の形態〕

この実施の形態における光ディスクは、図4で説明したと同様の模式的断面図を有する。

この実施の形態に係る光ディスクは、実質的に上述した第3の実施形態に係る光ディスクと同様であるが、光記録層12と光透過層13との間に、光記録層12を保護する保護膜14を介在させた構成とした場合である。 10

【0075】

この実施の形態においても、例えば厚さが約1.1mmの例えばポリカーボネートからなるディスク基板11の一主面に、凹部11rが形成される。また、凹部11rを含む凹凸面に沿って光記録層12が形成されている。

この実施の形態においても、第3の実施の形態におけると同様に、光記録層12が、 $S_x N_y O_z$ で、 $30 < x < 70$ （原子%）、 $1 < y < 20$ （原子%）、 $20 < z < 60$ （原子%）とされる化合物に、1～20原子%のPdが混合された構成による。

この光記録層12の膜厚は、10nm～200nmの範囲であり、この場合例えば30nm～60nm程度である。 20

【0076】

そして、この実施の形態においても、この光記録層12上に、例えば酸化シリコンなどの光透過性誘電体膜より成る保護膜14が形成される。

この保護膜14の膜厚は、5nm～100nmの範囲、例えば30nmに選定される。

【0077】

この保護膜14上には、例えば0.1mmの膜厚の光透過層13が形成される。この光透過層13は、例えば粘着剤が積層されたポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを、その粘着剤層によって保護膜14上に貼り合わせることによって構成される。

【0078】

この実施の形態におけるように、保護膜14を配置する構成による場合、記録マークの形成における光照射によって、高熱状態とされた場合においても、保護膜14の存在によって、光透過層13における変質によるノイズの増加に起因する記録再生特性の悪化を抑制することができる。 30

【0079】

次に、この第2の実施の形態における光ディスクの製造方法について説明する。

まず、図5(a)に示すように、第1実施形態において説明した手順により、トラック領域を区分する凹部11rを含む凹凸形状が表面に形成されたディスク基板11を形成する。

【0080】

次に、このディスク基板11の凹凸形状の形成面に、前述したと同様に、空気や窒素ガスなどのガスを吹き付けてダストを除去した後、図5(b)に示すように、例えばスパッタリング法などにより、錫、窒素および酸素の化合物にPdの混合による上述した組成の光記録層12を形成する。 40

【0081】

次に、図6(a)に示すように、例えばスパッタリング法などにより、酸化シリコンを堆積させ、保護膜14を形成する。

その後、図6(b)に示すように、保護膜14上に、ポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを粘着剤層で貼り合わせ、光透過層13を形成する。

このようにして、図4で示めした構成による光ディスクすなわち光記録媒体を製造することができる。 50

## 【0082】

上述したPdを混合した光記録層による本発明による光記録媒体を、その具体的実施例を挙げて説明する。

## (実施例5)

トラック領域を区分する凹凸形状が表面に形成されたディスク基板を形成した。凹凸形状は、 $0.32\mu\text{m}$ のピッチでスパイラル状に形成された連続溝とし、凹凸形状の深さは $20\text{nm}$ とした。得られたディスク基板の凹凸形状の形成面上に、スパッタリングにより $(\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z)_1 - a\text{Pd}_a$  ( $x=31$ 原子%、 $y=10$ 原子%、 $z=59$ 原子%、 $a=1$ 原子%)を、この組成比となるように、 $50\text{nm}$ の膜厚で堆積させて光記録層を形成し、さらにその上層に酸化シリコンを $30\text{nm}$ の膜厚で堆積させて保護膜を形成し、その上層にポリカーボネートなどの光透過性樹脂フィルムを粘着剤層で貼り合わせて $0.1\text{mm}$ の厚さの光透過層を形成した。このようにして、光ディスクのサンプルKを作製した。

このサンプルAに対して、発振波長が $405\text{nm}$ である記録再生用のレーザー光を、開口数が $0.85$ である対物レンズにより光ディスクの光記録層に集光する光系を有する評価装置により、ビット長 $0.13\mu\text{m}$ のランダム信号を記録した。

このときの光ディスクに記録された信号のジッターは、 $8\%$ であった。

このサンプルKを、 $80^\circ\text{C}$ 、 $85\%$ 相対湿度で $100$ 時間保存したときの透過率変化は $1\%$ 未満であった。

## 【0083】

## (比較例7)

実施例5と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $(\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z)_1 - a\text{Pd}_a$  ( $x=31$ 原子%、 $y=10$ 原子%、 $z=59$ 原子%、 $a=0.9$ 原子%)と変更して、光ディスクのサンプルLを作製した。

このサンプルLに対して、実施例5に記載した評価装置により、ビット長 $0.13\mu\text{m}$ のランダム信号を記録した。このときのジッターは $10\%$ であった。

## 【0084】

## (実施例6)

実施例5と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $(\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z)_1 - a\text{Pd}_a$  ( $x=31$ 原子%、 $y=10$ 原子%、 $z=59$ 原子%、 $a=20$ 原子%)と変更して、光ディスクのサンプルMを作製した。

このサンプルMに対して、実施例5に記載した評価装置により、ビット長 $0.13\mu\text{m}$ のランダム信号を記録した。このときのジッターは $9\%$ であった。

このサンプルMを、 $80^\circ\text{C}$ 、 $85\%$ 相対湿度で $100$ 時間保存したときの透過率変化は $1\%$ 未満であった。

## 【0085】

## (比較例8)

実施例5と同様の構成とするものの、その光記録層の組成を、 $(\text{Sn}_x\text{N}_y\text{O}_z)_1 - a\text{Pd}_a$  ( $x=31$ 原子%、 $y=10$ 原子%、 $z=59$ 原子%、 $a=21$ 原子%)と変更して、光ディスクのサンプルNを作製した。

このサンプルNに対して、実施例5に記載した評価装置により、ビット長 $0.13\mu\text{m}$ のランダム信号を記録した。このときのジッターは $16\%$ であった。

## 【0086】

上述した本発明によるサンプルK、Mと、比較例のサンプルL、Nのジッターの測定によって明らかなように、本発明による光記録層を、錫(Sn)、窒素(N)および酸素(O)の化合物に、Pdを混合した光記録媒体は、ジッターの改善と、高温高湿の耐性が高められることが分かる。

## 【0087】

尚、本発明による光記録媒体は、上述した実施の形態、実施例に限定されことなく、本発明構成において、例えば光カード、シート等の形状、これに伴う層の積層構造等、種々

の変形変更がなされ得ることはいうまでもない。

【0088】

【発明の効果】

上述したように本発明による光記録媒体は、光記録層を構成する化合物組成を、 $S_n x$ 、 $N_y$ 、 $O_z$  で、かつ  $30 < x < 70$  (原子%)、 $1 < y < 20$  (原子%)、 $20 < z < 60$  (原子%) とすることによって、冒頭に述べた錫を記録材料として用いる場合における高開口数の対物レンズにより短波長のレーザー光などの光を照射して情報を記録におけるジッターの問題の解決を図ることができたものである。

【0089】

更に、本発明による光記録媒体は、その光記録層を構成する化合物  $S_n x$ 、 $N_y$ 、 $O_z$  に、 $Pd$  を混合したことにより、レーザー光照射することによって、記録層が溶融したときにおける粘性を高める効果を得ることができ、更に、記録マークの位置、形状の変動が抑制されることから、高密度記録化が図られる。すなわち、大容量化のために、対物レンズの高開口数化、照射レーザー光の短波長化によってもジッターの抑制を図ることができる。また、高温高湿化での記録特性の改善を図ることができ、より優れた記録特性を有する光記録媒体を構成することができる。

このように、本発明構成によれば、優れた記録特性大容量光記録媒体を得ることができるという大きな効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a) は、本発明の実施の形態に係る光ディスクへの光の照射の様子を示す模式斜視図、(b) は、(a) の A-A' 線上の模式的断面図、(c) は要部を拡大した断面図である。

【図2】 (a) および (b) は、実施の形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程を示す断面図である。

【図3】 (a) および (b) は、本発明の実施の形態の工程図である。

【図4】 本発明の実施の形態に係る光ディスクの模式断面図である。

【図5】 (a) および (b) は、本発明の実施の形態に係る光ディスクの製造方法の製造工程図である。

【図6】 (a) および (b) は、製造工程図である。

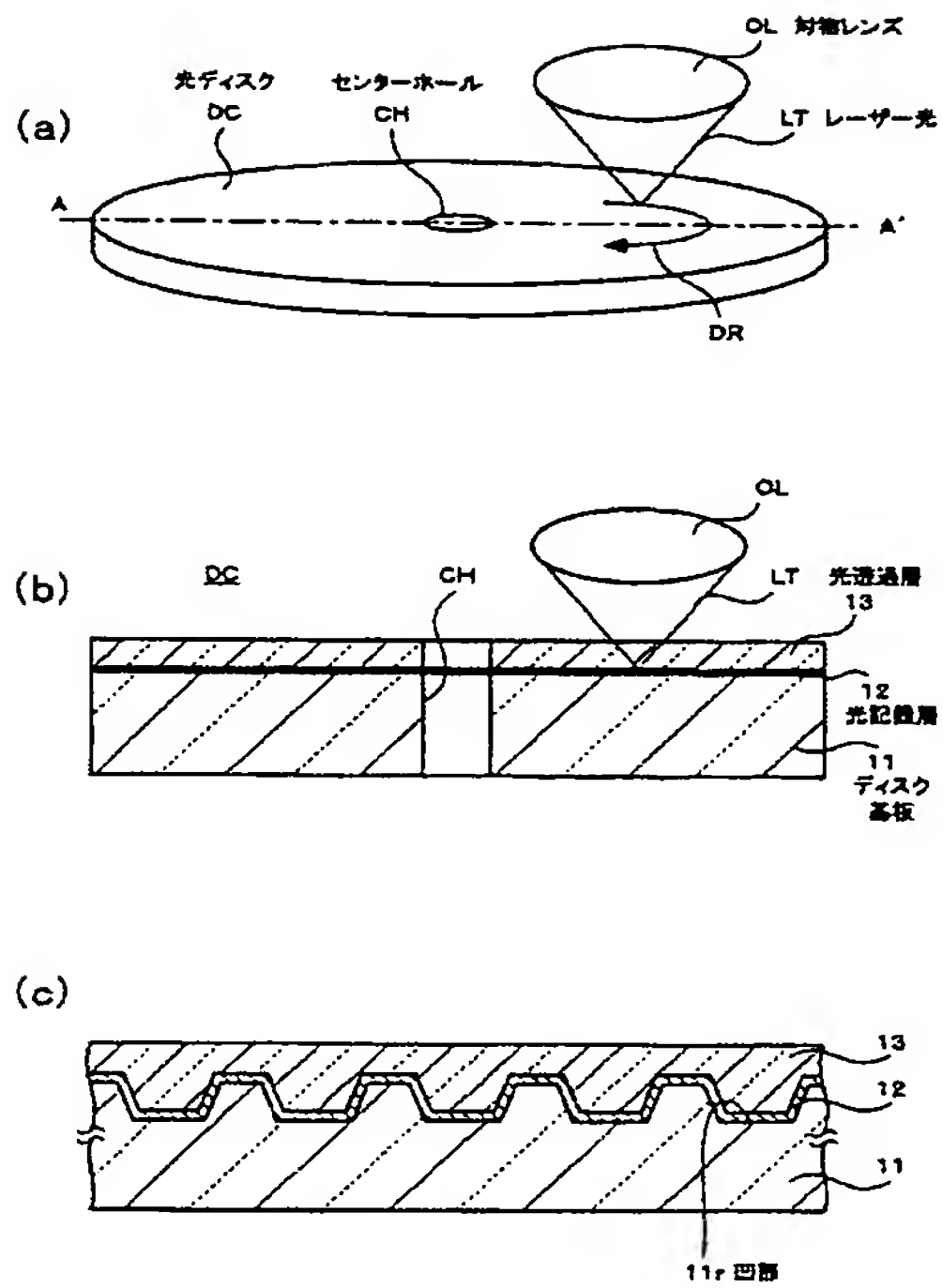
【図7】 (a) は、従来例に係る光ディスクへの光の照射の様子を示す模式斜視図、(b) は、(a) の A-A' 線上の模式的断面図、(c) は、要部の拡大断面図である。

【符号の説明】

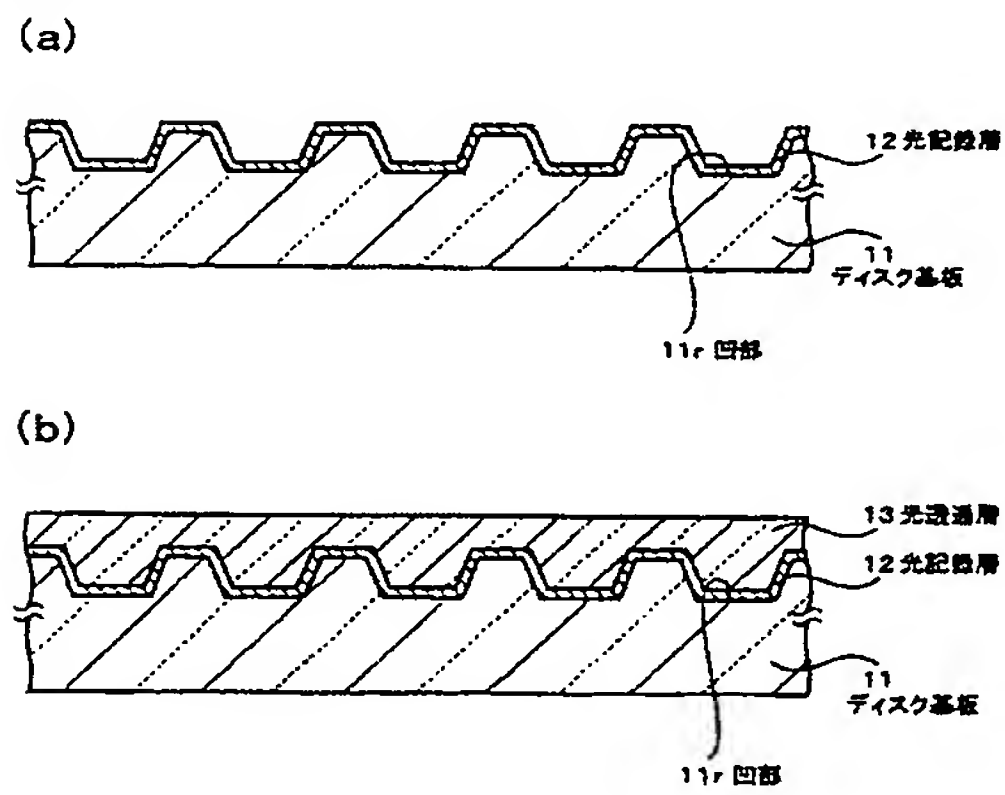
10…スタンプ、10p…凸部、11…ディスク基板、11r…凹部、12…光記録層、13…光透過層、14…保護膜、CH…センターホール、DC…光ディスク、LT…光、OL…対物レンズ



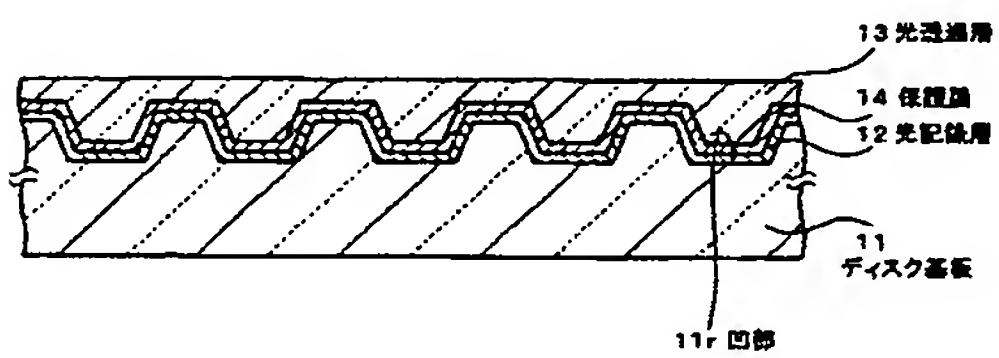
【図 1】



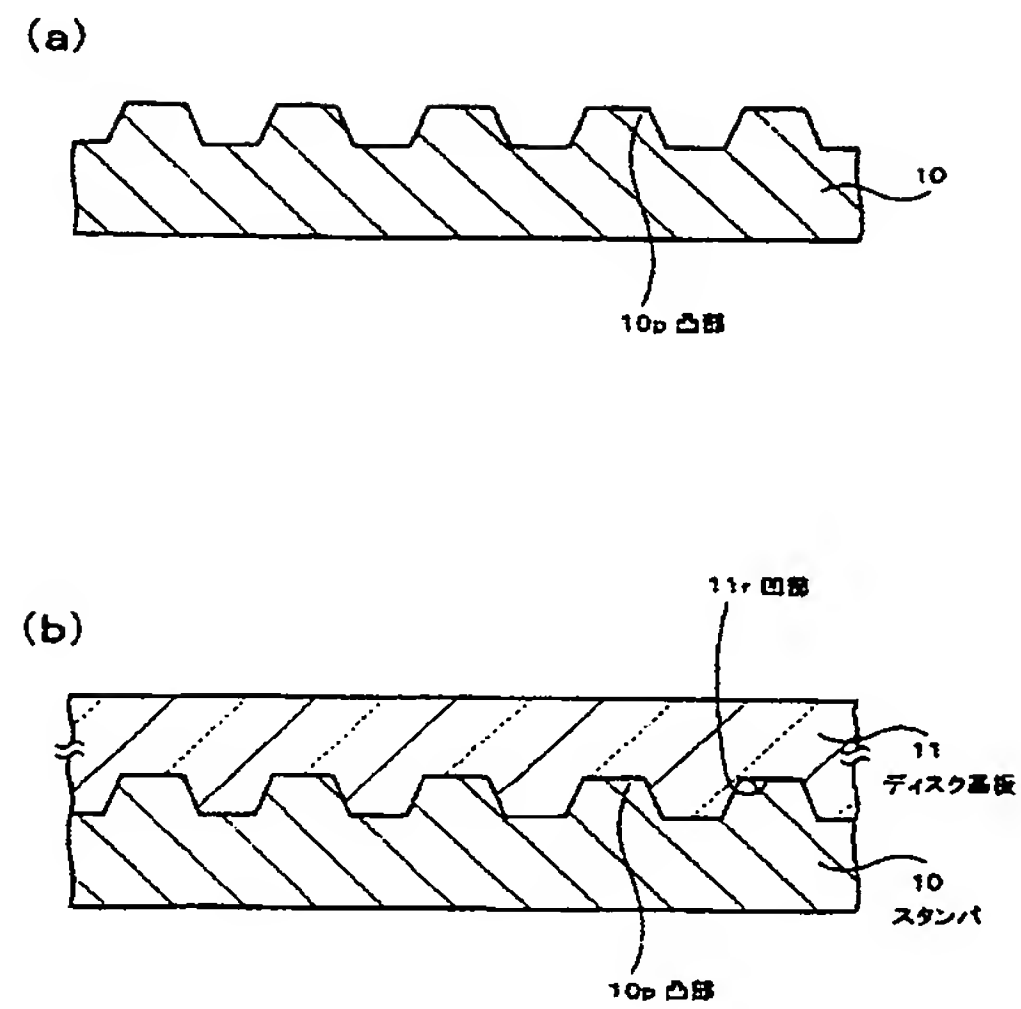
【図 3】



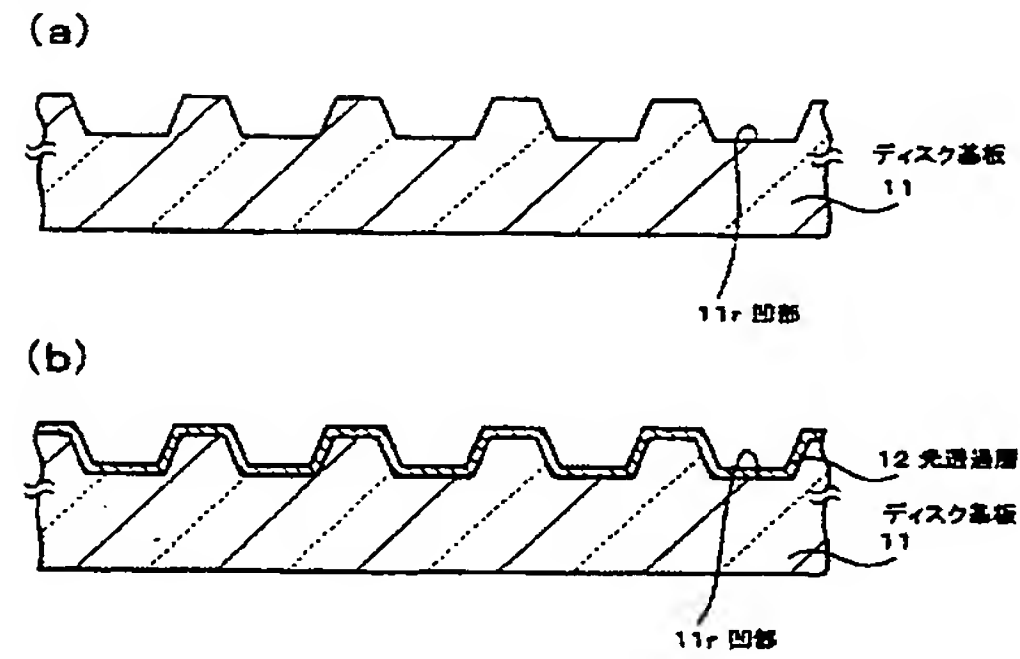
【図 4】



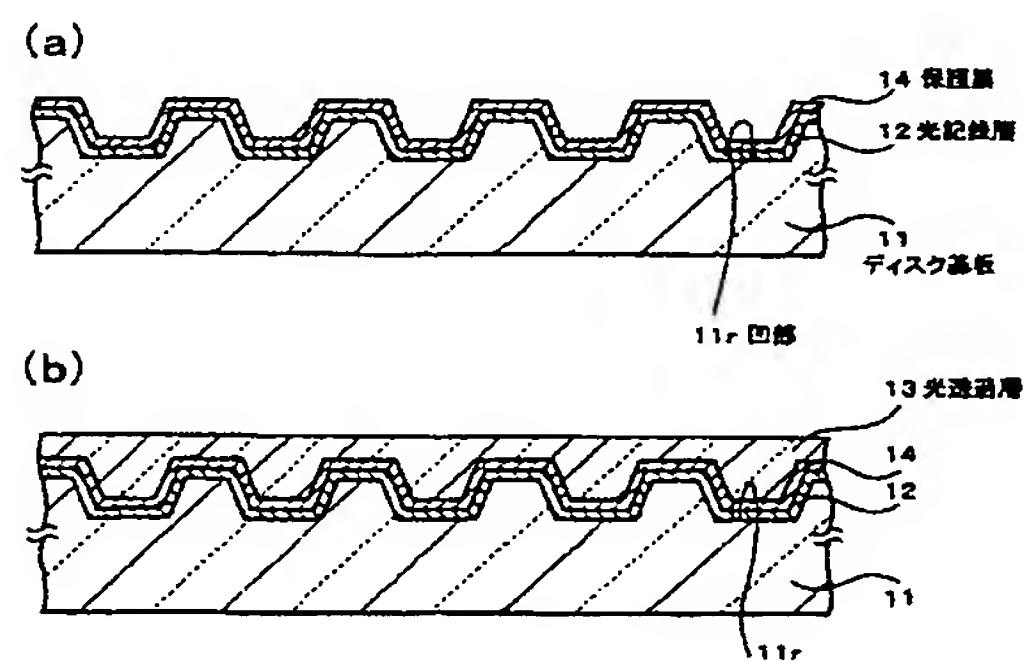
【図 2】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

